

EPODOC / EPO

PN - JP2002252904 A 20020906
 PD - 2002-09-06
 PR - JP20010050010 20010226
 OPD - 2001-02-26
 TI - HYBRID POWER UNIT
 IN - HIJIKATA SADAHITO; ONOZAWA YOSHIYUKI; ARAKI TOMOHIKO
 PA - HINO MOTORS LTD
 IC - B60L11/14 ; B60K6/02

WPI / DERWENT

TI - Hybrid power apparatus has controller which regulates output torque according to selected control maps such that control maps are changed according to predetermined conditions

PR - JP20010050010 20010226
 PN - JP2002252904 A 20020906 DW200281 B60L11/14 006pp
 PA - (HINM) HINO MOTORS LTD
 IC - B60K6/02 ; B60L11/14

AB - JP2002252904 NOVELTY - The hybrid power apparatus includes a controller (5) which regulates the output torque according to the selected control maps shared by internal combustion engine (1) and motor generator (2). The control map is changed when the accelerator opening of the internal combustion engine is in the almost minimum state, when the clutch is in disconnection state, and when the transmission is in neutral position.

- USE - Used for motor vehicle.
 - ADVANTAGE - Prevents the operator from having any doubt when the operating sound suddenly changes.
 - DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of the hybrid power apparatus. (Drawing includes non-English language text).
 - Internal combustion engine 1
 - Motor generator 2
 - Controller 5
 - (Dwg. 1/3)
- OPD - 2001-02-26
 AN - 2002-745102 [81]

PAJ / JPO

PN - JP2002252904 A 20020906
 PD - 2002-09-06
 AP - JP20010050010 20010226
 IN - ARAKI TOMOHIKO; HIJIKATA SADAHITO; ONOZAWA YOSHIYUKI
 PA - HINO MOTORS LTD
 TI - HYBRID POWER UNIT

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hybrid power unit which does not change in the generate sound of an internal combustion engine which arouses a suspicion of the driver.

- SOLUTION: Change in a control map to decide torque sharing between the internal combustion engine and a motor-generator working as a motor is carried out when loaded output of the internal combustion engine is practically nonexistent. In other words, the change in the control map is carried out while a clutch is disengaged accompanying such a driving operation as the operation of a clutch or a transmission operation, while the transmission is in the neutral position, or while a revolving speed of the internal combustion engine is at an idling speed.
- IC - B60L11/14 ; B60K6/02

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-252904
(P2002-252904A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

5 H 1 1 5

B 6 0 K 6/02

B 6 0 K 9/00

E

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-50010 (P2001-50010)

(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 荒木 智彦

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車株式会社内

(72) 発明者 土方 禎人

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野

自動車株式会社内

(74) 代理人 100078237

弁理士 井出 直孝 (外1名)

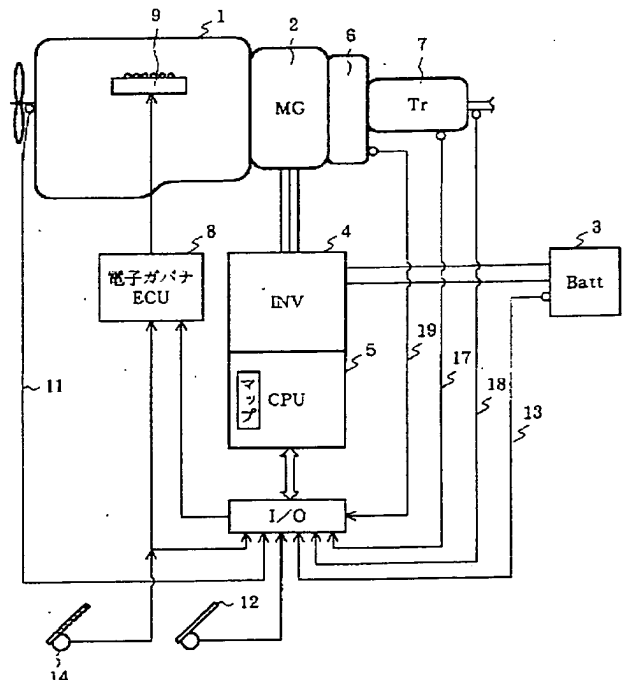
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド動力装置

(57) 【要約】

【課題】 内燃機関と電動機が負荷出力を分担して動作しているときに、充電情報などの状態入力の変化により負荷分担率を定める制御マップが変更されると、定常状態の内燃機関の動作音が急に変化することになる。このとき運転者はみずから何ら運転操作をしていないのに内燃機関の動作状態が変化するので、これを動作異常ではないかと錯誤することがある。

【解決手段】 制御マップの変更を入力する状態情報の変化にともないただちに実行するのではなく、つぎにアクセルペダルが解放され、あるいは車両動力に影響のない状態になるのを待って実行する。これにより内燃機関の動作音が急に変化するようなことはなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関と、電動発電機と、蓄電手段と、この蓄電手段の電気エネルギーを前記電動発電機に供給するインバータと、このインバータを制御する制御回路とを備えたハイブリッド動力装置において、

前記制御回路には、前記内燃機関および前記電動発電機が分担する出力トルク分担特性について複数の制御マップが設定され、状態入力にしたがってこの制御マップの一つを選択して前記電動発電機が分担する出力トルクを制御する手段を備え、

前記制御マップの選択を切替えるタイミングが、

1) 前記内燃機関のアクセル開度がほぼ最小の状態にあるとき、

2) 前記内燃機関の回転速度がほぼアイドリング速度であるとき、

3) クラッチが切断状態にあるとき、

4) 変速機がニュートラル位置にあるとき、

のいずれかに設定されたことを特徴とするハイブリッド動力装置。

【請求項2】前記制御マップの選択を切替えるタイミングが、

1) 前記内燃機関のアクセル開度がほぼ最小の状態にあり、かつ2) 前記内燃機関の回転速度がほぼアイドリング速度であるとき、または、

3) クラッチが切断状態にあり、かつ4) 変速機がニュートラル位置にあるとき、に設定された請求項1記載のハイブリッド動力装置。

【請求項3】前記アクセル開度がほぼ最小の状態にあることは、前記アクセル開度が時間 t 以上にわたり継続して所定以下の状態にあることにより検出され、その時間 t は、 $0 < t \leq 1$ 秒、に設定された請求項1または2記載のハイブリッド動力装置。

【請求項4】前記特定の状態入力は、前記蓄電手段の充電容量の情報を含む請求項1または2記載のハイブリッド動力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関および電動機を併用するハイブリッド動力装置の制御に関する。本発明は、ハイブリッド自動車に搭載する動力装置として開発されたものであるが、内燃機関および電動機により出力負荷を分担するハイブリッド動力装置に広く利用することができる。

【0002】

【従来の技術】ハイブリッド自動車には内燃機関および電動発電機が搭載される。そしてこの自動車が走行加速するときには、内燃機関には燃料を供給し、電動発電機はその動作モードを電動機として動作させるとともに、この電動機には蓄電手段（バッテリーまたは大容量コンデンサ）から電気エネルギーを供給して、必要な負荷トルク

を内燃機関および電動機からともに発生させるように制御することができる。このような構成の装置で、代表的な例を示すと電動発電機は交流回転機であり、この回転機と蓄電手段との間には、蓄電手段の出力直流電流を回転機に必要な交流電流に変換するインバータが設けられている。そして、このインバータはプログラム制御回路により制御される。このプログラム制御回路は、出力駆動軸の回転速度に合わせて回転機に供給する交流の周波数を制御することにより、電動発電機を電動機としてまたは発電機として動作させることができる。電動発電機が電動機として動作しているときに、その多相交流の周波数を制御することにより、電動機の発生トルクを制御して、内燃機関とその電動機との負荷トルクの分担を調節制御することができる。

【0003】このプログラム制御回路には、この負荷トルクの分担を制御するための制御マップが設定記憶されている。この制御マップは、走行に必要な全負荷トルクについて、出力駆動軸の回転速度に対応して、その何%のトルクを内燃機関が負担し、何%のトルクを電動機として作用する電動発電機が負担するかを定めるものである。そして、この制御マップはそれぞれ異なる分担特性が記録された複数の制御マップが用意されていて、これを状態に応じて選択し切替えて利用するように構成されている。この複数の制御マップが用意されている一つの理由は、蓄電手段の充電状態によりその制御を変更しようとするものである。蓄電手段に十分な充電容量があるときには、必要な負荷トルクのうちの大部分を電動発電機が分担するように制御して、内燃機関が発生する排出ガスの量および走行騒音を小さくするように制御することができる。しかし、蓄電手段に充電されている電気エネルギーの残量が小さくなったときには、内燃機関が分担する負荷トルクを大きく制御して、蓄電手段の電気エネルギーが利用不能になるような事態を回避することが必要である。

【0004】この蓄電手段の残存容量を監視して、異なる出力トルク特性の制御マップを選択する手法については、本願出願人の二つの先願（特開平4-325736号公報、特開平11-190237号公報）に詳しい説明がある。

【0005】このような負荷分担の制御を行うための制御マップをあらかじめ複数用意しておき、運転状態に応じてその最適な特性のものを選択して制御を実行する装置は、上記説明の蓄電手段の充電容量の状態によるものにかぎらず、車速、変速機の状態、内燃機関の温度その他の状態情報により制御マップを切替えて制御することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような装置で、内燃機関および電動機として作用している電動発電機がともに動作し、上述のように出力負荷を分担して車両を駆

10

20

30

40

50

動走行させている状態にあるときに、状態入力に変化があつて自動的に制御マップの切替えが行われることがある。この制御マップの切替えが、たとえば変速機の切替えなど運転操作に伴うときには問題ないが、上記説明のように蓄電手段の残存充電容量の状態にしたがって制御マップの切替えが行われる場合などには、運転者が変化を予期していないときに内燃機関の出力が変更され、これに伴い内燃機関の発生音が急に変わることがある。これは正常な現象であるにもかかわらず、運転者は機関の調整がどこか狂っているのではないかと疑念をもつことになる。

【0007】本発明はこのような背景に行われたものであつて、安定な走行状態にあるときに制御マップの切替えにもとづき内燃機関の発生音が変化するようにすることがない、ハイブリッド動力装置を提供することを目的とする。本発明は、運転者が疑念をもつような内燃機関の発生音の変化が生じることのないハイブリッド動力装置を提供することを目的とする。本発明は、運転者のドライバビリティを向上することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、内燃機関と電動機として作用する電動発電機とのトルク分担を決定する制御マップを変更するタイミングを実質的に内燃機関の負荷出力がないときに実行することを特徴とする。すなわち、クラッチまたは変速機の操作など運転操作に伴い、クラッチが切断状態にあるとき、変速機がニュートラル位置にあるとき、アクセル開度が最小であるとき、内燃機関の回転速度がアイドリング速度にあるとき、のいずれかに実行するように構成することを最大の特徴とする。

【0009】すなわち本発明は、内燃機関(1)と、電動発電機(2)と、蓄電手段(3)と、この蓄電手段(3)の電気エネルギーを前記電動機(2)に供給するインバータ(4)と、このインバータ(4)を制御する制御回路(5)とを備えたハイブリッド動力装置において、前記制御回路(5)には、前記内燃機関(1)および前記電動機(2)の出力トルク分担特性について複数の制御マップが設定され、状態入力にしたがってこの制御マップの一つを選択して前記電動機が分担する出力トルクを制御する手段を備え、前記制御マップの選択を切

- 1) 前記内燃機関のアクセル開度がほぼ最小の状態にあるとき、
 - 2) 前記内燃機関の回転速度がほぼアイドリング速度であるとき、
 - 3) クラッチが切断状態にあるとき、
 - 4) 変速機がニュートラル位置にあるとき、
- のいずれかに設定されたことを特徴とする。

【0010】上記括弧内の数字は後から説明する実施例装置の図面参照数字である。これは発明の構成を理解し

やすいように付すものであつて、発明を実施例に限定して理解するためのものではない。

【0011】上記1)ないし4)のタイミングはいずれも内燃機関の負荷出力がないタイミングである。このタイミングで制御マップを変更しても、内燃機関に負荷出力がないから内燃機関の発生音には変化がなく、運転者は疑念を生じることがない。

【0012】前記アクセル開度がほぼ最小の状態にあることは、前記アクセル開度が時間 t 以上にわたり継続して所定以下の状態にあることにより検出するように構成することが望ましい。そしてその時間 t は、 $0 < t \leq 1$ 秒、すなわち数百ミリ秒に設定された構成とすることが望ましい。

【0013】上記制御マップの選択を切替えるタイミングは、上記1)ないし4)に記載のいずれのタイミングでもよいが、上記1)および2)が同時に成立するタイミングに設定することが最も有効である。すなわち、内燃機関のアクセル開度がほぼ最小にあり、かつ、内燃機関の回転速度がほぼアイドリング速度であるときには、制御マップの切替えが実行されても、実質的に内燃機関はアイドリング速度で回転しているから内燃機関の発生音に変化はない。

【0014】上記3)クラッチが切断状態にあるとき、または上記4)変速機がニュートラル位置にあるとき、については、これも上記3)および4)が同時に成立するタイミングとすることが実用上有効である。3)クラッチが切断状態にあるとき、および4)変速機がニュートラル位置にあるときは、いずれも原則的に運転者の運転操作が行われているタイミングである。そして、この3)および4)が同時に成立するタイミングは、確実に内燃機関の出力負荷がない状態であり、しかもクラッチが切れかつ変速機がニュートラルになっているタイミングは、そのあとクラッチまたは変速機が操作されたとしても、内燃機関の出力負荷がない状態がさらに継続する可能性の高いタイミングである。このタイミングで制御マップの切替えを実行することにより、内燃機関の発生音に変化は生じない。かりにクラッチまたは変速機を操作しているタイミングに、内燃機関の発生音に変化があつても、運転者はそれは自らの操作によるものであるとして異常ではないかと疑問をもつことはない。

【0015】すなわち、さまざまな状況下で繰り返し試験を行ったところ、前記制御マップの選択を切替えるタイミングが、

- 1) 前記内燃機関のアクセル開度がほぼ最小の状態にあり、かつ
 - 2) 前記内燃機関の回転速度がほぼアイドリング速度であるとき、または、
 - 3) クラッチが切断状態にあり、かつ
 - 4) 変速機がニュートラル位置にあるとき、
- とすることが実用的に最も望ましいことがわかった。

【0016】前記アクセル開度がほぼ最小の状態とは、厳密に最小の位置でなくともよいことを意味する。すなわち現実的にはアクセル開度が小さいある値(a_0)以下であって、制御マップの切替えにより内燃機関の発生音に運転者が気づくほどの大きい変化がない程度である場合も含まれる。内燃機関のアイドリング速度についても同様に、制御マップの切替えにより内燃機関の発生音に大きい変化がない程度の機関回転速度の値(r_0)以下である場合も含まれる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明実施例装置のブロック構成図である。この装置は内燃機関1の出力駆動軸に電動発電機2が連結され、この電動発電機2が電動機として動作するときに、内燃機関1と電動機がともに出力トルクを発生することができる。電動発電機2の出力側には、クラッチ6および変速機7が連結されている。

【0018】電動発電機2の界磁巻線はインバータ4の交流側端子に接続され、インバータ4の直流側端子は蓄電手段(この例ではバッテリー)3に接続されている。このインバータ4はプログラム制御回路を含む制御回路5により制御される。この制御回路5には、入出力インターフェース(I/O)を介して、内燃機関1の回転情報11、蓄電手段3の充電状態情報13、ブレーキペダル12の操作情報、アクセルセンサ14のアクセル開度情報、変速機7のギヤ位置情報17、車速情報18、およびクラッチスイッチ19を電気信号として取り込む。内燃機関1には電子ガバナ8および燃料ポンプ9を備え、これらにより内燃機関1に供給される燃料が制御される。

【0019】電動発電機2の界磁巻線に供給される三相交流の位相回転速度(周波数)は、制御回路5によりリアルタイムに制御される。この位相回転速度が内燃機関1の回転速度より大きいときには、電動発電機2は電動機となる。このとき蓄電手段3の電気エネルギーが電動発電機2に供給される。またこの位相回転速度が内燃機関1の回転速度より小さいときには、この電動発電機2は発電機となる。このときには、変速機7およびクラッチ6を介して与えられる機械エネルギー(電気制動)、または内燃機関1から与えられる機械エネルギー(自己充電)により電気エネルギーが発生し、この電気エネルギーはインバータ4により直流に変換され蓄電手段3を充電する。この装置は、ブレーキペダル12の操作、アクセルペダルの操作、および車両の走行状態にしたがって、電動発電機2が電動機として動作しあるいは発電機として動作して、さまざまなモードで運転することができる。

【0020】本発明の特徴ある動作は、内燃機関1が回転駆動出力を発生し、電動発電機2が電動機として動作しているときにある。すなわち、内燃機関1と電動機が共同して駆動出力を発生しているときである。図2にこのときの制御マップを例示する。制御マップAは、車両

を駆動するための必要な全負荷トルクのほぼ75%を内燃機関1が分担し、残りを電動機が分担する場合である。制御マップBは、全負荷トルクのほぼ50%を内燃機関1が分担している場合である。いま電動発電機2が電動機として動作し、制御マップBにより制御されて、その発生するトルクにより必要な全負荷トルクのほぼ半分を分担しているものとする。このときに蓄電手段3の充電状態情報13が残存充電容量が小さくなっている旨の情報を発生したものとする。そうすると、制御マップBを設定している状態から、制御マップAを設定する状態に切替えることが必要である。

【0021】この実施例装置ではこの制御マップ切替え指令により、ただちに制御マップの切替えを行うのではなく、つぎにアクセルペダルが解放されその開度が零になり、内燃機関1の回転速度がほぼアイドリング速度になったとき、あるいは運転操作によりクラッチペダルが踏まれ変速機がニュートラル位置に操作されたときまで待ってからこの切替えを実行する。このように構成することにより、内燃機関1の回転音が運転者の予期しないときに急に変化するようなことはなくなる。

【0022】図3は本発明実施例装置の要部制御フローチャートである。すなわち、マップ切替えが指令されたときに、アクセル開度 a を取込み、その開度があらかじめ設定された所定値 a_0 以下であるかを検出し、所定値 a_0 以下である状態が時間 t にわたり継続するときにはじめてこれが有効になる。このとき内燃機関1の回転速度 r およびクラッチスイッチの状態 c を取込み、回転速度 r があらかじめ設定された所定値 r_0 以下であり、クラッチスイッチ c の状態がクラッチ切りの状態であるときに制御マップの切替えを実行する。つまり、走行中に制御マップ切替えを実行すべき状態になっても、この実行を一時保留して、つぎに上述の条件が成立するまで待ってから制御マップの切替えを実行する。このように構成することにより、制御マップの切替えに伴い運転者が何かの異常ではないかと疑念を抱くことがなくなる。すなわちドライバビリティを向上することができる。

【0023】上記説明は負荷分担が約50%のものと同じく約75%のものとの切替えについて説明したが、実用的な装置では負荷分担のさまざまな数値についていくつかの制御マップを保持し、これの一つを利用するように構成されているものであり、これらの切替えについても同様に本発明を実施することができる。

【0024】さらに上記説明の制御マップは、分かりやすいように連続的な曲線で表示されるグラフを例示したが、現実のプログラム制御回路に設定される制御マップは、必ずしも一つの平面にグラフとして二次元的に描くことができる形態であるとは限らない。一般に、プログラム制御回路に設定される制御マップは不連続なデジタル情報であり、関数情報である場合にも二次元情報に限らず一般に多次元情報である。上記説明の「制御マッ

10

20

30

40

50

ア」は、これらの制御の基準となるさまざまな制御関数についての記憶情報を含めて制御マップと表現したものである。

【0025】上記実施例は、電動機は電動発電機の一つの動作モードであると説明したが、本発明はこれに限るものではない。独立の電動機を装備する装置について同様に実施することができる。また、上記実施例図面は電動発電機2が内燃機関1に直結する構造の装置を図示したが、本発明はこれに限るものでなく、内燃機関1と電動発電機2との間にクラッチを備えるもの、電動発電機が内燃機関とは独立に装備されクラッチあるいはギヤで駆動軸に連結される構造のもの、その他の構造のものにも同様に実施することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明により、安定な走行状態にあるときに制御マップの切替えにともない内燃機関の発生音が変化するようなことがないハイブリッド動力装置が得られる。また内燃機関の発生音の変化により、運転者が動作に疑念を持つようなことのないハイブリッド動力装置が得られ、この装置を自動車に装備するときに、運転者のドライバビリティを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例装置のブロック構成図。

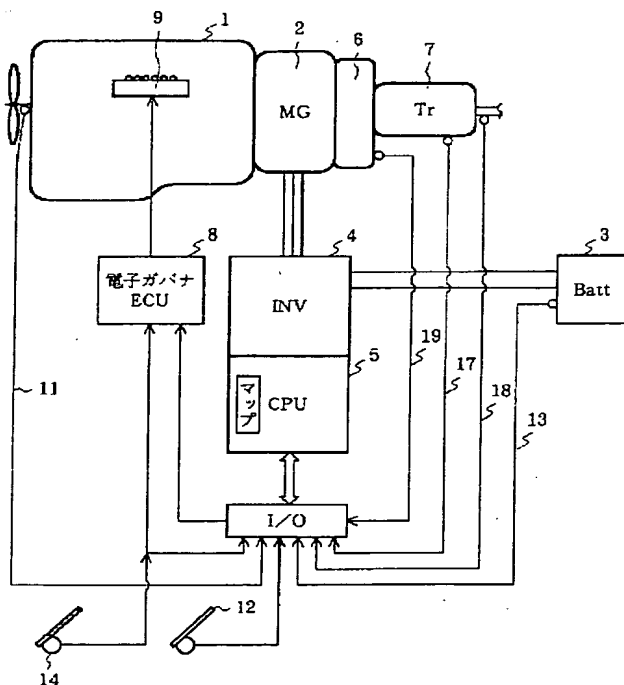
【図2】本発明実施例装置の制御マップ。

【図3】本発明実施例装置の要部制御フローチャート。

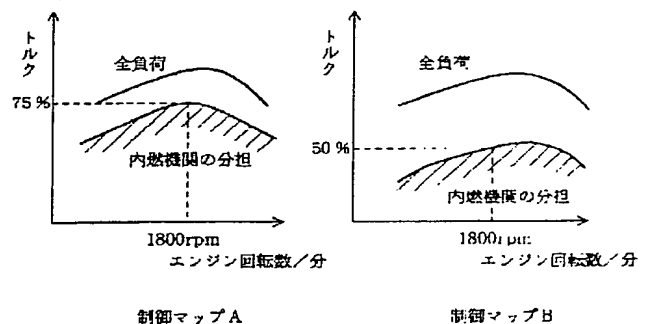
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 電動発電機
- 3 蓄電手段（バッテリーまたは大容量コンデンサ）
- 4 インバータ
- 5 制御回路
- 6 クラッチ
- 7 変速機
- 8 電子ガバナ
- 9 燃料ポンプ
- 11 内燃機関の回転情報
- 12 ブレーキペダル
- 13 充電状態情報
- 14 アクセルセンサ
- 17 ギヤ位置情報
- 18 車速情報
- 19 クラッチスイッチ

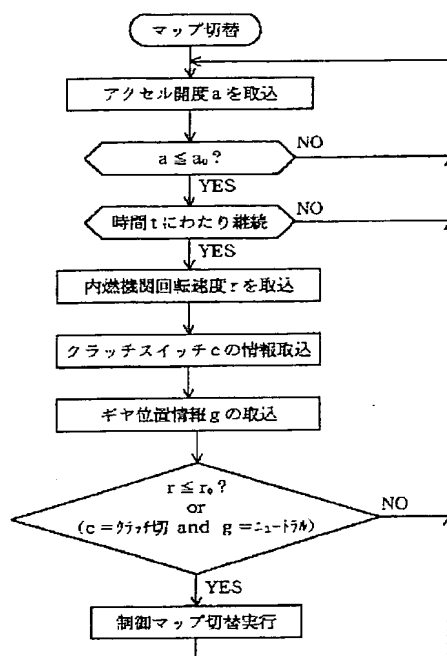
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小野澤 禎之
東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA01 PC06 PG04 PI13 PI22
PI24 PO02 PU08 PU23 PV07
PV09 PV22 QE09 QN02 QN06
QN10 RB25 RE03 RE12 SE04
SJ11 TE02 TE03 TI02 T004
T022 TR19